



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **03156255 A**(43) Date of publication of application: **04.07.1991**

(51) Int. Cl. **F25B 9/00**  
**F04B 41/00, F04B 49/08**

(21) Application number: **01295256**  
 (22) Date of filing: **14.11.1989**

(71) Applicant: **SEIKO SEIKI CO LTD**  
 (72) Inventor: **ODAKA HIROBUMI**

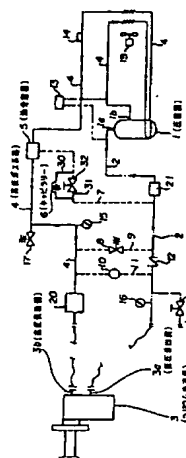
**(54) HERIUM GAS COMPRESSOR DEVICE****(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To provide a herium gas compressor capable of adjusting a differential pressure by a method wherein a capillary tube is arranged at one of branch passages in an oil return passage to connect an oil separator with a low pressure gas passage and an adjusting valve is mounted in the other branch passage.

**CONSTITUTION:** A herium gas compressor device causes oil separated from an oil separator 5 placed in the midway of a high pressure gas passage 4 and a part of supplied gas in the high pressure gas passage 4 to flow into a low pressure gas passage 2 through the first branch passage 30 forming an oil return passage 7, a capillary tube 6 arranged in the second branch passage 31 and an adjusting valve 32. With such an arrangement, a differential pressure between a supplied gas in the high pressure gas passage 4 and the return gas in the low pressure gas passage 2 is determined by the capillary tube 6, adjustment valve 30 and a pressure holding valve 8. The differential pressure is adjusted in response to a degree of opening of the

adjustment valve 32. When a herium gas compressing device is installed in a gas driving type herium freezer, the differential pressure is slightly varied to cause a driving force of the freezer to be decreased so as to enable a shock or a vibration generated in the freezer to be released.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio



## ⑫ 公開特許公報(A)

平3-156255

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成3年(1991)7月4日

F 25 B 9/00  
F 04 B 41/00  
49/08A 7536-3L  
B 6907-3H  
8811-3H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 ヘリウムガス圧縮装置

⑯ 特 願 平1-295256

⑰ 出 願 平1(1989)11月14日

⑱ 発 明 者 小 高 博 文 千葉県習志野市屋敷4丁目3番1号 セイコー精機株式会社内

⑲ 出 願 人 セイコー精機株式会社 千葉県習志野市屋敷4丁目3番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 和田 成 則

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

ヘリウムガス圧縮装置

## 2. 特許請求の範囲

1. ヘリウムガスを圧縮する圧縮機と、この圧縮機の低圧吸入側とヘリウム冷凍機の低圧排出側とを接続する低圧ガス経路と、上記圧縮機の高圧吐出側と上記ヘリウム冷凍機の高圧供給側とを接続するとともに途中に油分離器を有する高圧ガス経路と、上記低圧ガス経路と高圧ガス経路との差圧を決定する保圧弁とを備えるものにおいて、

上記油分離器と低圧ガス経路とを接続するとともに、分岐された第1分岐路と第2分岐路とを有する油リターン経路と、

上記両分岐路の一方にあって、その途中に配設されたキャピラリーと、

上記両分岐路の他方にあって、その途中に配設され上記高圧経路内の供給ガスと低圧ガス経路内の戻りガスとの差圧を調整する調整バルブと、

を設けたことを特徴とするヘリウムガス圧縮装

置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 《産業上の利用分野》

本発明は、ヘリウム冷凍機に用いられるヘリウムガス圧縮装置に係り、特にヘリウム冷凍機に供給される供給ガスとヘリウム冷凍機より戻る戻りガスとの差圧の調整が可能なヘリウムガス圧縮装置を提供することに関する。

## 《従来の技術》

一般にヘリウムガス圧縮装置は、ヘリウムガスを圧縮する圧縮機1を備えており、この圧縮機1の低圧吸入側1aは低圧ガス経路2を介してヘリウム冷凍機3の低圧排出側3aに接続され、一方上記圧縮機1の高圧吐出側1bは高圧ガス経路4を介して上記ヘリウム冷凍機3の高圧供給側3bに接続されている。

また、上記高圧ガス経路4の途中には油分離器5が配設されているとともに、この油分離器5はキャピラリー6を有する油リターン経路7を介して上記低圧ガス経路2に接続されている。

更に、上記低圧ガス経路2と上記高圧ガス経路4との間には、保圧弁8を設けてなる経路9と電磁弁10を設けてなる経路11とが配設されており、上記経路9に設けられた保圧弁8は、上記高圧ガス経路4内の圧力（高圧）と低圧ガス経路2内の圧力（低圧）との差圧（ブレーキング圧）を決定するものである。すなわち、これは上記保圧弁8内に有する予め設定されたスプリングのスプリング圧に基づいて差圧が決定され、この差圧を維持するように上記高圧ガス経路4内の高圧ガスの一部が、上記保圧弁8を設けてなる経路9を介して上記低圧ガス経路2内へと流入するように構成されている。

一方、上記電磁弁10を設けてなる経路11は、装置の停止直後に上記電磁弁10を開から閉に切り換えて、ヘリウム冷凍機3の低圧排出側3aの圧力を高くすることにより、上記油分離器5内と上記圧縮機1内の油が低圧ガス経路2を通りヘリウム冷凍機3へ逆流するのを逆止弁12と共に防止するように構成されている。

給される。

そして、上記油分離器5に供給されたオイルミスト状の高圧のヘリウムガスは、高圧のヘリウムガスと油に分離され、この分離された高圧のヘリウムガスは、高圧ガス経路4を経て油吸着器20において更にガス内に有する油が吸着されて、ヘリウム冷凍機3の高圧供給側3bに供給される（この供給される高圧のヘリウムガスを以下供給ガスという）。

また、上記供給ガスはヘリウム冷凍機3を介してこのヘリウム冷凍機3の低圧排出側3aより低圧ガス経路2へと戻り（この戻るヘリウムガスを以下戻りガスという）、逆止弁12およびストレーナ21を経て上記圧縮機1の低圧吸入側1aへと供給され、ふたたび圧縮機1で圧縮されてオイルミスト状の高圧のヘリウムガスとなる。

一方、上記油分離器5において分離された油は、キャピラリー6を介して所定量の油のみ油リターン経路7を経て、低圧ガス経路2内に供給され、ストレーナ21を介して圧縮機1の低圧吸入側1

更に、圧力スイッチ13は圧縮機の低圧吸入側1aと高圧吐出側1bの圧力を監視し、サーモスタット14は高圧ガス経路4内のガスの温度を監視し、圧力計15、16は高圧ガス経路4内と低圧ガス経路2内の各圧力を監視するように構成されており、安全弁17は非常の際、高圧ガス経路4内のガスを外部に放出するように構成されている。

なお、上記の如き構成のヘリウムガス圧縮装置に用いられるヘリウムガスはチャージバルブ18より低圧ガス経路2に供給される。

次に上記の如き構成のヘリウムガス圧縮装置の動作を説明する。

このヘリウムガス圧縮装置によれば、圧縮機1で圧縮されたオイルミスト状の高圧のヘリウムガスは、圧縮機1の高圧吐出側1bより高圧ガス経路4内に供給され、冷却ファン19を介して常温に冷却されて、上記圧縮機1内を通り圧縮機1内の油を冷却し、次に再度常温に冷却されて上記高圧ガス経路4の途中に設けられた油分離器5に供

aより圧縮機1内に流入する。

また、上記高圧ガス経路4内の供給ガスと低圧ガス経路2内の戻りガスとの差圧（ブレーキング圧）を決定する保圧弁8によれば、上記保圧弁8に有するスプリングのスプリング圧に基づいて決定された差圧を維持するように、上記高圧ガス経路4内の高圧ガスの一部が上記保圧弁8を介して上記低圧ガス経路2内へと流入するように動作する。

《考案が解決しようとする課題》

しかしながら、このような従来のヘリウムガス圧縮装置にあっては、高圧ガス経路4内の供給ガスと低圧ガス経路2内の戻りガスとの差圧（ブレーキング圧）を決定する保圧弁8は、保圧弁8内に有する予め設定されたスプリングのスプリング圧に基づいて差圧を決定するように構成されており、何等この差圧を調整する手段はないので差圧は固定され、外部よりその差圧を調整することは構造的に不可能であった。

そのため、上記の如き従来のヘリウムガス圧縮

装置にあっては、ユーザが装置の運転中に、第3図に示すような差圧の大小に依存するヘリウム冷凍機の冷凍能力に関する仕様及びヘリウムガス圧縮装置の消費電力に基づいてヘリウムガス圧縮装置の差圧を調整するという要求に応じることができなるとともに、差圧を微調整することが出来ず、すなわち上記の如き要求に対して各々この要求に合うヘリウムガス圧縮装置が必要となり、一装置では上記要求に対応できないという問題点があった。

特に、ガス駆動型のヘリウム冷凍機にあっては、差圧の大小に応じた振動、衝撃が生ずるので、この振動、衝撃を緩和するため差圧を小さく変化するように調整することができるヘリウムガス圧縮装置の開発が急務とされていた。

#### 《課題を解決するための手段》

本発明は、上述の事情に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは差圧の調整が可能なヘリウムガス圧縮装置を提供することであり、上記目的を達成するために本発明は、ヘリウムガ

スを圧縮する圧縮機と、この圧縮機の低圧吸入側とヘリウム冷凍機の低圧排出側とを接続する低圧ガス経路と、上記圧縮機の高圧吐出側と上記ヘリウム冷凍機の高圧供給側とを接続するとともに途中に油分離器を有する高圧ガス経路と、上記低圧ガス経路と高圧ガス経路との差圧を決定する保圧弁とを備えるものにおいて、

上記油分離器と低圧ガス経路とを接続するとともに、分岐された第1分岐路と第2分岐路とを有する油リターン経路と、

上記両分岐路の一方にあって、その途中に配設されたキャピラリーと、

上記両分岐路の他方にあって、その途中に配設され上記高圧経路内の供給ガスと低圧ガス経路内の戻りガスとの差圧を調整する調整バルブと、

を設けたことを特徴とする。

#### 《作用》

本願ヘリウムガス圧縮装置は、高圧ガス経路4の途中に有する油分離器5より分離した油、及び高圧ガス経路4内の供給ガスの一部を、油リター

ン経路7を形成する第1分岐路30及び第2分岐路31に配設されたキャピラリー6及び調整バルブ32を介して低圧ガス経路2に流入させることにより、上記キャピラリー6、調整バルブ30、保圧弁8によって、上記高圧ガス経路4内の供給ガスと低圧ガス経路2内の戻りガスとの差圧が決定され、この差圧は上記調整バルブ32の開度に応じて調整されるように作用する。

#### 《実施例》

以下、本発明に係るヘリウムガス圧縮装置を第1図を用いて詳細に説明する。

なお、従来と同一箇所には同一符号を用い、その詳細説明は省略する。

本願ヘリウムガス圧縮装置は、第1図に示すようにヘリウムガスを圧縮する圧縮機1に、低圧ガス経路2の一端と、途中に油分離器5を有する高圧ガス経路4の一端とを接続してあって、上記両経路2、4の他端がそれぞれヘリウムガス冷凍機3に接続してあるとともに、上記両経路2、4の間に保圧弁8を設けてなる経路9と電磁弁10を

設けてなる経路11とが配設されていることは従来と同様であり、その詳細説明は省略し、本願の特徴となる部分の構成について次に説明する。

本願ヘリウムガス圧縮装置は、上記油分離器5と低圧ガス経路2とは、第1分岐路30及び第2分岐路31に分岐された油リターン経路7を介して接続されており、またその第1分岐路30の途中にはキャピラリー6を配設し、一方上記第2分岐路31の途中には調整バルブ32を配設してあって、この調整バルブ32により上記高圧ガス経路4内の供給ガスと低圧ガス経路2内の戻りガスとの差圧を調整できるように構成されている。

次に、上記の如く構成されたヘリウムガス圧縮装置において、その特徴となる部分の構成の動作を説明する。

本願ヘリウムガス圧縮装置によれば、上記高圧ガス経路4の途中に有する油分離器5で分離された油、及び供給ガスの一部は、キャピラリー6を設けてなる第1分岐路30と、調整バルブ32を設けてなる第2分岐路31との2つの分岐路より

なる油リターン経路7を介して低圧ガス経路2に供給される。その結果、高圧ガス経路4内の圧力は低下し、一方低圧ガス経路2内の圧力は上昇し、上記調整バルブ32の開度に応じた第3図に示すような差圧に調整される。

なお、調整バルブ32が全閉のときは、第1分岐路30に設けたキャピラリー6を介して油リターン経路7より所定量の油のみ低圧ガス経路2に供給される。

第3図に示すものは、調整バルブ32が全閉のとき保圧弁8及びキャピラリー6により差圧の基準値が決定されおり、調整バルブ32を開とすると従い差圧が小さくなる様子を表したものである。

したがって、上記の如き本願ヘリウムガス圧縮装置によれば、高圧ガス経路4の途中に有する油分離器5と低圧ガス経路2とを接続するとともに、分岐された第1分岐路30と第2分岐路31とを有する油リターン経路7と、上記第1分岐路30の途中に配設されたキャピラリー6、上記第2分岐路31の途中に配設され上記高圧ガス経路4内

の供給ガスと低圧ガス経路2内の戻りガスとの差圧を調整する調整バルブ32とを設けたことにより、上記調整バルブ32を外部より開閉して、高圧ガス経路4内の供給ガスと低圧ガス経路2内の戻りガスとの差圧を上記調整バルブ32の開度に応じて調整することができるので、運転中でも容易に外部より差圧を微調整、ならびに自在に変化せしめ、この差圧の大小に依存するヘリウムガス冷凍機の冷凍能力およびヘリウムガス圧縮装置の消費電力等を調整することが可能である。

また、特に本願ヘリウムガス圧縮装置はガス駆動型のヘリウム冷凍機に装着した場合、差圧を小さく変化させて冷凍機の駆動力を小さくし、冷凍機に発生する衝撃、振動等を緩和させることができる。

なお、本実施例にあっては、調整バルブを第1分岐路に設けたがこの調整バルブを第2分岐路に設け、キャピラリーを第1分岐路に設けてもよく、また上記調整バルブは高圧ガス経路と低圧ガス経路との間を接続する保圧弁を有する経路、または

電磁弁を有する経路を分岐して、その分岐路に設けてもよい。

#### 《発明の効果》

本発明に係るヘリウムガス圧縮装置は、上記の如く高圧ガス経路の途中に有する油分離器と低圧ガス経路とを接続するとともに、分岐された第1分岐路と第2分岐路とを有する油リターン経路と、上記両分岐路の一方にあってその途中に配設されたキャピラリーと、上記両分岐路の他方にあってその途中に配設され、上記高圧ガス経路内の供給ガスと低圧ガス経路内の戻りガスとの差圧を調整する調整バルブとを設けたことにより、運転中でも上記調整バルブを外部より開閉して容易に上記差圧を微調整、ならびに自在に変化せしめ、ヘリウムガス冷凍機の冷凍能力、およびヘリウムガス圧縮装置の消費電力等を調整できるので、ユーザの要求する冷凍能力、および消費電力等の多様な要求に対して一装置で対応することができる。

特に、本願ヘリウムガス圧縮装置は、ガス駆動型のヘリウムガス冷凍機に装着した場合、差圧を

小さく変化させて冷凍機の駆動力を小さくし、冷凍機に発生する衝撃、振動等を緩和させる要求に応じることができるので装置の対応できる範囲が広がる等の効果を有する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係るヘリウムガス圧縮装置を示す回路図、第2図は従来のヘリウムガス圧縮装置を示す回路図、第3図はヘリウムガス圧縮装置の差圧に依存する装置の消費電力、ならびに差圧に依存するヘリウム冷凍機の仕様を表す説明図である。

1…圧縮機

1a…低圧吸入側

1b…高圧吐出側

2…低圧ガス経路

3…ヘリウム冷凍機

3a…低圧排出側

3b…高圧供給側

4…高圧ガス経路

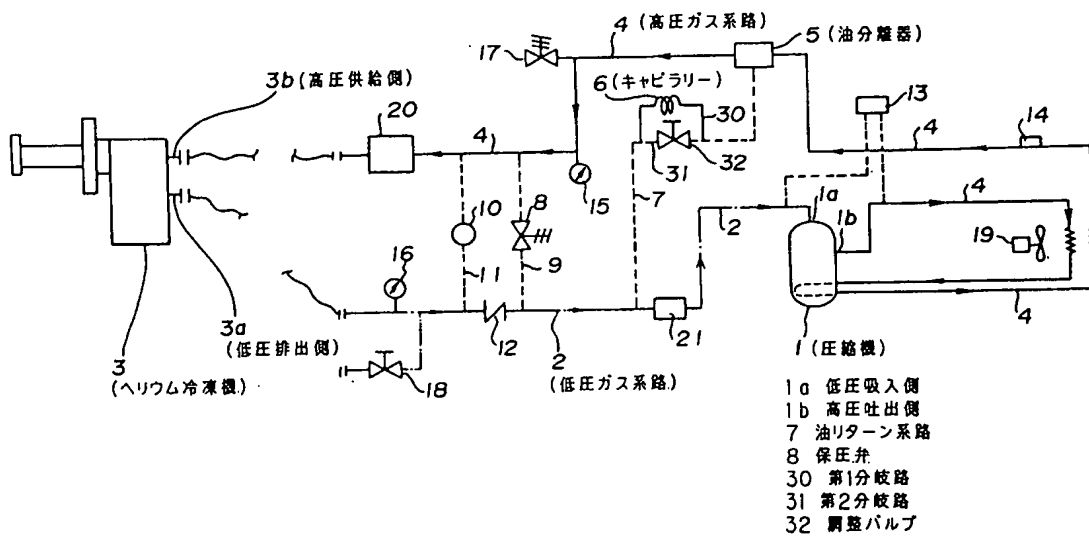
5…油分離器

6…キャピラリー  
7…油リターン経路  
8…保圧弁  
30…第1分岐路  
31…第2分岐路  
32…調整バルブ

特許出願人      セイコー精機株式会社  
代 理 人      弁理士 和 田 成 則

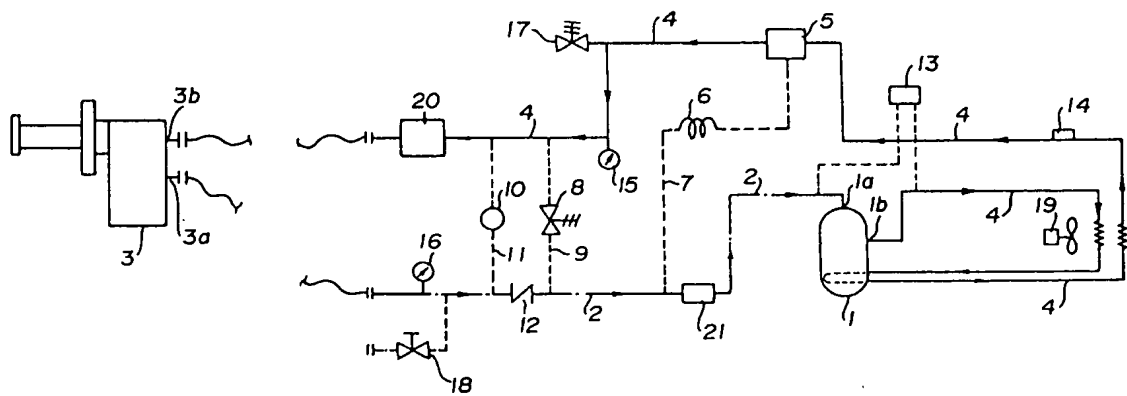
第 1 圖

本発明に係るヘリウムガス圧縮装置を示す回路図



第 2 図

従来のヘリウムガス圧縮装置を示す回路図



第 3 図

ヘリウムガス圧縮装置の差圧（ブレーキング圧）に依存する装置の消費電力，ならびに差圧に依存するヘリウム冷凍機の仕様を表す説明図

圧力 調整 バルブ開度	圧力調整例(Kg/cm <sup>2</sup> G)			差圧に依存する冷凍機の仕様		差圧に依存するヘリウムガス 圧縮装置の消費電力
	供給ガス 圧力	戻りガス 圧力	差圧	冷凍能力	振動, 衝撃	
全閉	17.0	4.0	13.0	大	大	大
↓	16.5	5.0	11.5	↓	↓	↓
	16.0	6.0	10.0			
開	↓	↓	↓	小	小	小